



Nr. 876

Fakultät 2
Institute der Fakultät 2
GB 1 (20 Ex)

Herausgegeben vom
Präsidenten der
Technische Universität
Braunschweig

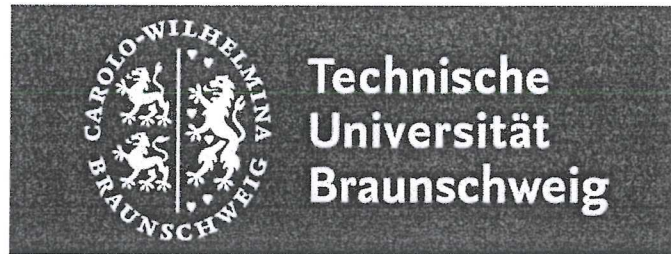
Redaktion:
Geschäftsbereich 1
Spielmannstraße 12 a
38106 Braunschweig
Tel. +49 (0) 531 391-4306
Fax +49 (0) 531 391-4340

Datum: 20.12.2012

Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang „Chemie“ mit dem Abschluss „Master of Science“ an der Technischen Universität Braunschweig, Fakultät für Lebenswissenschaften

Hiermit wird der vom Fakultätsrat der Fakultät für Lebenswissenschaften am 18.09.2012 sowie vom Dekan der Fakultät für Lebenswissenschaften in Eilkompetenz am 07.12.2012 beschlossene und vom Präsidenten am 12.12.2012 genehmigte Besondere Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang „Chemie“ mit dem Abschluss „Master of Science“ an der Technischen Universität Braunschweig hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Die Ordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung am 21.12.2012 in Kraft.



TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO-WILHELMINA

zu

BRAUNSCHWEIG

FAKULTÄT FÜR LEBENSWISSENSCHAFTEN

**Besonderer Teil der Prüfungsordnung
für den Masterstudiengang Chemie**

Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang Chemie mit dem Abschluss „Master of Science“

INHALTSVERZEICHNIS

- § 1 Hochschulgrad
- § 2 Regelstudienzeit und Gliederung des Studiums
- § 3 Meldung und Zulassung zu Prüfungen
- § 4 Beratungsgespräch
- § 5 Art und Umfang der Prüfungen
- § 6 Wiederholung von Prüfungen
- § 7 Zusatzprüfungen
- § 8 Professionalisierungsbereich
- § 9 Besondere Bedingungen bei der Masterarbeit
- § 10 Inkrafttreten
- § 11 Übergangsvorschriften

- Anlage 1a: Diploma Supplement (deutsch)
- Anlage 1b: Diploma Supplement (englisch)
- Anlage 2: Module, Lehrveranstaltungen, Prüfungsart, Leistungspunkte, Voraussetzungen
- Anlage 3: Qualifikationsziele

Anmerkung:

Im „Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung“ sind die für alle Bachelor- und Masterstudiengänge der TU Braunschweig geltenden Regelungen enthalten.

BESONDERER TEIL DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN STUDIENGANG CHEMIE

MIT DEM ABSCHLUSS „MASTER OF SCIENCE“

Entsprechend §1 Abs. 2 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge der Technischen Universität Braunschweig haben der Fakultätsrat der Fakultät für Lebenswissenschaften am 18.09.2012 sowie der Dekan der Fakultät für Lebenswissenschaften in Eilkompetenz am 07.12.2012 den folgenden Besonderen Teil der Masterprüfungsordnung für den Studiengang „Master Chemie“ mit dem Abschluss „M. Sc.“ beschlossen.

§ 1 HOCHSCHULGRAD

Nachdem die nach § 2 erforderlichen 120 Leistungspunkte erworben wurden, verleiht die Hochschule den Hochschulgrad „Master of Science“ (abgekürzt: „M. Sc.“) im Fach Chemie. Darüber stellt die Hochschule ein Zeugnis mit Diploma Supplement sowie eine Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses aus.

§ 2 REGELSTUDIENZEIT UND GLIEDERUNG DES STUDIUMS

- (1) Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt einschließlich der Masterarbeit vier Semester (Regelstudienzeit). Das Lehrangebot ist so gestaltet, dass die Studierenden den Mastergrad innerhalb der Regelstudienzeit erwerben können.
- (2) Das Masterstudium gliedert sich in einen Pflicht-, einen Wahlpflicht- und einen Professionalisierungsteil sowie in eine abschließende wissenschaftliche Masterarbeit. Der Pflichtteil umfasst 18, der Wahlpflichtteil 60, der Professionalisierungsteil 12 und die Masterarbeit 30 Leistungspunkte.
- (3) Das Studium gliedert sich in Module. Die Prüfungsvoraussetzungen und -anforderungen der Module ergeben sich aus den Anlagen 2 und 3. Für jedes Modul wird vom Prüfungsausschuss eine Modulbeauftragte oder ein Modulbeauftragter bestellt. Weiteres regelt § 5.
- (4) Der Pflichtteil muss von allen Masterstudierenden der Chemie bestanden werden und umfasst die Module „Chemische Struktur und Mechanismen“ sowie „Chemische Analyse und Synthese“ mit je 9 Leistungspunkten.
- (5) Im Wahlpflichtteil müssen sich Studierende für eine der vier Vertiefungsrichtungen „Biologische Chemie“, „Biophysikalische Chemie“, „Organische und Anorganische Chemie“ oder „Angewandte Chemie in Technik und Umwelt“ entscheiden. Innerhalb einer dieser Vertiefungsrichtungen müssen folgende Leistungen erbracht werden: zwei Module im Umfang von je 8 Leistungspunkten, zwei Forschungspraktika im Umfang von je 14 Leistungspunkten sowie die Masterarbeit. Zwei weitere Module mit je 8 Leistungspunkten müssen entweder aus dem Bereich derselben oder einer beliebigen anderen Vertiefungsrichtung des Masterstudiengangs Chemie gewählt werden. Die Zuordnung der Wahlpflichtmodule zu den Vertiefungsrichtungen ergibt sich aus Anlage 2.
- (6) Die im Professionalisierungsteil bzw. der Masterarbeit zu erbringenden Leistungen ergeben sich aus § 8 und § 9.

§ 3 MELDUNG UND ZULASSUNG ZU PRÜFUNGEN

Ergänzend zu § 7 Abs. 2 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Technischen Universität Braunschweig (APO) wird die Anmeldefrist zur Teilnahme an Prüfungen auf bis drei Werktage vor der Prüfung festgesetzt. Die Zulassungsvoraussetzungen zu Prüfungen ergeben sich aus Anlage 2.

§ 4 BERATUNGSGESPRÄCH

Abweichend von § 8 Abs.2 Satz 1 der APO ist eine Teilnahme an einem Beratungsgespräch nicht verpflichtend.

§ 5 ART UND UMFANG DER PRÜFUNGEN

- (1) Ein Modul wird in der Regel durch eine schriftliche Abschlussprüfung (Klausur) abgeschlossen. Der erfolgreiche Abschluss eines Moduls wird durch die Modulbeauftragte oder den Modulbeauftragten bescheinigt.
- (2) Die Prüferinnen und Prüfer können anstelle von Klausuren auch mündliche Prüfungen durchführen. Dies ist den Studierenden rechtzeitig zu Beginn eines Semesters mitzuteilen.
- (3) Die Bearbeitungszeit für eine Klausur beträgt je nach Vorgabe der Prüfer 1 bis 4 Stunde/n. Eine mündliche Prüfung, die auch schriftliche Elemente enthalten kann, dauert 30 bis 60 Minuten. Bei der Festlegung der Bearbeitungsdauer ist die Anzahl der dem Modul zugeordneten Leistungspunkte zu berücksichtigen.
- (4) Für die Verleihung des Hochschulgrades nach § 1 sollen neben der Masterarbeit und den Bescheinigungen für die Forschungspraktika und den Professionalisierungsbereich nur komplette Modulabschlussscheine vorgelegt werden. Legen die Prüflinge im Professionalisierungsbereich Leistungsnachweise vor, deren Leistungspunkte nicht exakt den unter § 2 Abs. 2 angeforderten Werten entsprechen, sondern darüber liegen, so werden im Zeugnis die Leistungen aller mindestens nötigen Bescheinigungen in der Reihenfolge des Datums der Prüfung komplett aufgelistet. Es ist jedoch nicht zulässig, mehr Bescheinigungen anzurechnen, als für die Erreichung der unter § 2 Abs. 2 geforderten Leistungspunkte mindestens nötig sind.
- (5) Erreicht der Prüfling bei der Bildung der Gesamtnote einen Durchschnitt von 1,3 oder besser, so wird ihm das Prädikat „mit Auszeichnung“ verliehen.

§ 6 WIEDERHOLUNG VON PRÜFUNGEN

Ergänzend zu § 13 Abs. 1 Satz 3 der APO müssen in maximal drei Fällen Prüfungen in Wahl- und Wahlpflichtmodulen, die im ersten Versuch nicht bestanden wurden, nicht wiederholt werden. Abweichend von § 13 Abs. 3 Satz 1 und 2 der APO erfolgt keine zwangsweise Anmeldung zur Wiederholungsprüfung. Die Wiederholungsprüfung muss nicht im Rahmen des nächsten Prüfungstermins abgelegt werden.

§ 7 ZUSATZPRÜFUNGEN

Abweichend von § 19 Abs. 1 Satz 2 der APO kann der Antrag auf die Wertung als Zusatzprüfung auch nach Ablegung der Prüfungs- oder Studienleistung, spätestens jedoch bis zu dem Tag, an dem die letzte für den erfolgreichen Abschluss des Studiums nötige Prüfungs- oder Studienleistung abgelegt wurde, erfolgen. Ergänzend zu § 19 Abs. 1 Satz 5 der APO können in maximal drei Fällen Prüfungsleistungen in Wahl- und Wahlpflichtbereichen, die bestanden wurden, durch Zusatzprüfungen ersetzt werden.

§ 8 PROFESSIONALISIERUNGSBEREICH

- (1) Im Professionalisierungsbereich ist für alle Studierenden eine einem Leistungspunkt entsprechende Exkursion zu einem Industrieunternehmen verpflichtend. Die übrigen Studienleistungen im Professionalisierungsbereich sind aus dem Fächerspektrum der TU Braunschweig frei wählbar, solange sie weder im Rahmen der Bachelorprüfungsordnung Chemie erbracht wurden, noch aus den unter § 2 Absatz 4 und 5 beschriebenen Veranstaltungen gewählt werden können. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können auch Leistungen, die im Rahmen von Betriebspraktika und Exkursionen erbracht wurden, mit bis zu jeweils 8 Leistungspunkten angerechnet werden. Englisch-Sprachkurse müssen mindestens mit dem Niveau B2, Sprachkurse in der zweiten bzw. dritten Schulfremdsprache mindestens mit dem Niveau A2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens eingebracht werden. Es dürfen keine Teilleistungen, die z. B. bereits außerhalb des Professionalisierungsbereiches für Modulabschlusscheine des Masterstudiengangs Chemie erforderlich waren, nochmals im Professionalisierungsbereich angerechnet werden.
- (2) Zum Erhalt von Leistungspunkten im Professionalisierungsbereich sind Studienleistungen (Leistungsnachweise) zu erbringen. Falls die Studienleistungen benotet werden, gehen diese nicht in die Berechnung der Endnote ein, werden aber im Zeugnis ausgewiesen. Falls keine Benotung vorliegt, wird „unbenotet“ in das Zeugnis aufgenommen.
- (3) Mit Zustimmung des Prüfungsausschusses können auch Studienleistungen außerhalb eines Master- oder Bachelorstudiengangs der TU Braunschweig erbracht werden. Studierende sind verpflichtet, rechtzeitig beim Prüfungsausschuss eine verbindliche Entscheidung über die Anrechenbarkeit der Leistung zu beantragen, um die Studiendauer im Falle einer Ablehnung nicht unnötig zu verlängern.

§ 9 BESONDERE BEDINGUNGEN BEI DER MASTERARBEIT

- (1) Die Masterarbeit wird in der Regel im 4. Semester durchgeführt. Sie umfasst 30 Leistungspunkte.
- (2) Die Masterarbeit wird im gewählten Vertiefungsbereich angefertigt.
- (3) Das Thema der Masterarbeit muss eine chemische Fragestellung im weiteren Sinne beinhalten.
- (4) Die Masterarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- (5) Voraussetzung zur Zulassung zur Masterarbeit ist, dass nachweislich Prüfungs- und Studienleistungen im Umfang von mindestens 82 Leistungspunkten erbracht wurden. Beide Pflichtmodule (10100 und 10200) müssen bestanden sein. Der Prüfungsausschuss kann in begründeten Fällen Ausnahmen von dieser Regelung zulassen.

- (6) Den Studierenden wird die Gelegenheit gegeben, ihre Masterarbeit im Rahmen des Arbeitsgruppen- oder Institutsseminars zu präsentieren.
- (7) Die Gesamtnote der Masterarbeit errechnet sich zu jeweils der Hälfte aus den beiden Noten der schriftlichen Gutachten zur Masterarbeit.

§ 10 INKRAFTTRETEN

Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

§ 11 ÜBERGANGSVORSCHRIFTEN

Für Studierende, die ihr Studium ab dem Wintersemester 2010/11 (inkl.) begonnen haben, gilt diese Besondere Prüfungsordnung. Anderen Studierenden steht ein Wahlrecht in diese Prüfungsordnung zu, welches jedoch bis zum 31.03.2013 gegenüber dem Prüfungsamt auszuüben ist.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO-WILHELMINA zu Braunschweig

Diploma Supplement

Diese Diploma Supplement-Vorlage wurde von der Europäischen Kommission, dem Europarat und UNESCO/CEPES entwickelt. Das Diploma Supplement soll hinreichende Daten zur Verfügung stellen, die die internationale Transparenz und angemessene akademische und berufliche Anerkennung von Qualifikationen (Urkunden, Zeugnisse, Abschlüsse, Zertifikate, etc.) verbessern. Das Diploma Supplement beschreibt Eigenschaften, Stufe, Zusammenhang, Inhalte sowie Art des Abschlusses des Studiums, das von der in der Originalurkunde bezeichneten Person erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Originalurkunde muss diesem Diploma Supplement beigelegt werden. Das Diploma Supplement sollte frei sein von jeglichen Werturteilen, Äquivalenzaussagen oder Empfehlungen zur Anerkennung. Es sollte Angaben in allen acht Abschnitten enthalten. Wenn keine Angaben gemacht werden, sollte dies durch eine Begründung erläutert werden.

1. ANGABEN ZUM INHABER/ZUR INHABERIN DER QUALIFIKATION

- 1.1 **Familienname**
«Name»
- 1.2 **Vorname**
«Vorname»
- 1.3 **Geburtsdatum, Geburtsort, Geburtsland**
«Geburtsdatum», «Geburtsort», «Geburtsland»
- 1.4 **Matrikelnummer oder Code der/des Studierenden**
«Matrikel»

2. ANGABEN ZUR QUALIFIKATION

- 2.1 **Bezeichnung der Qualifikation (ausgeschrieben, abgekürzt)**
Master of Science, M. Sc.

Bezeichnung des Titels (ausgeschrieben, abgekürzt)
entfällt
- 2.2 **Hauptstudienfach oder -fächer für die Qualifikation**
Chemie
- 2.3 **Name der Einrichtung, die die Qualifikation verliehen hat**
Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

Status (Typ/Trägerschaft)
Universität/Staatliche Einrichtung
- 2.4 **Name der Einrichtung, die den Studiengang durchgeführt hat**
Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

Status (Typ/Trägerschaft)
Universität/Staatliche Einrichtung
- 2.5 **Im Unterricht/in der Prüfung verwendete Sprache(n)**
Deutsch, Englisch

3. ANGABEN ZUR EBENE DER QUALIFIKATION

- 3.1 Ebene der Qualifikation
Master-Studium
zweiter berufsqualifizierender Hochschulabschluss
- 3.2 Dauer des Studiums (Regelstudienzeit)
2 Jahre (inklusive schriftlicher Abschlussarbeit), 120 ECTS Punkte
- 3.3 Zugangsvoraussetzung(en)
Bachelorabschluss oder vergleichbarer Abschluss im selben oder thematisch ähnlichen Gebiet

4. ANGABEN ZUM INHALT UND ZU DEN ERZIELTEN ERGEBNISSEN

- 4.1 Studienform
Vollzeitstudium
- 4.2 Anforderungen des Studiengangs/Qualifikationsprofil der Absolventin/des Absolventen

Der Masterstudiengang Chemie vermittelt den Studierenden eine vertiefte wissenschaftliche Ausbildung und die Fähigkeit zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Neben den Pflichtmodulen „Chemische Struktur und Mechanismen“ sowie „Chemische Analyse und Synthese“ steht den Studierenden eine große Anzahl an Wahlpflichtmodulen zur Verfügung, mit denen sie ihr wissenschaftliches Profil abrunden und schärfen. Dabei entscheiden sich die Studierenden für eine der folgenden vier Vertiefungsrichtungen, die sich sowohl an den Erfordernissen des Arbeitsmarkts orientieren als auch den Schwerpunkten der Chemie an der TU Braunschweig Rechnung tragen:

- Biologische Chemie
- Biophysikalische Chemie
- Organische und Anorganische Chemie
- Angewandte Chemie in Technik und Umwelt

In den Vertiefungsrichtungen „**Biologische Chemie**“ und „**Biophysikalische Chemie**“ erlangen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über chemische Aspekte in der Biologie, wobei der Schwerpunkt der Vertiefung „Biologische Chemie“ u. a. auf Naturstoffchemie und molekularer Biotechnologie liegt, während der Schwerpunkt der „Biophysikalischen Chemie“ u. a. auf Biomolekularer und Biophysikalischer Analytik sowie der theoretischen Modellierung von Biomolekülen unter Berücksichtigung der klassischen Physikalischen Chemie liegt. In der Vertiefungsrichtung „**Organische und Anorganische Chemie**“ gewinnen die Studierenden u. a. vertiefte Kenntnisse in der Synthesechemie und der Katalyse sowie in der praktischen Strukturaufklärung von Molekülen und Molekülverbänden. In der Vertiefungsrichtung „**Angewandte Chemie in Technik und Umwelt**“ erwerben die Studierenden u. a. vertiefte Kenntnisse zu anwendungsnahen Aspekten der Chemie, wie z. B. in der Technischen Chemie, der Polymerchemie oder der Lebensmittelchemie sowie Kenntnisse im Bereich der Umweltchemie unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten.

Durch das Professionalisierungsmodul erwerben die Studierenden Zusatzqualifikationen, welche ihnen den Erfolg am Arbeitsmarkt und den Berufseinstieg sichern sollen. Sie können unter Veranstaltungen wählen, die z. B. Sprachkompetenz, Sozialkompetenz, Projektmanagement und fremde Fachkulturen vermitteln.

Durch die abschließende Masterarbeit im Umfang von 30 ECTS-Leistungspunkten, für deren Bearbeitung sechs Monate vorgesehen sind, wird die Befähigung zu eigenständiger wissenschaftlicher Arbeit nachgewiesen.

Die Absolvent/innen

- beherrschen fortgeschrittene Labormethoden der Chemie und den sicheren Umgang mit Chemikalien.
- sind in der Lage, wissenschaftliche Publikationen zu lesen und die darin beschriebenen Methoden in eigener Laborarbeit umzusetzen.
- können selbstständig eine wissenschaftliche Problemstellung lösen und dafür wissenschaftliche und technische Daten erarbeiten, interpretieren, bewerten und fundierte Urteile abgeben, die wissenschaftliche, technologische und ethische Aspekte berücksichtigen.
- können ihre erarbeiteten wissenschaftlichen Ergebnisse mündlich und schriftlich darstellen und diskutieren.
- können effizient mit Fachvertretern und mit anderen Zielgruppen kommunizieren.
- sind befähigt, eine wissenschaftliche Tätigkeit mit dem Ziel einer Promotion auszuüben.

4.3 Einzelheiten zum Studiengang

Einzelheiten zu den belegten Kursen und den erzielten Noten sind im "Masterzeugnis" enthalten.

4.4 Notensystem und Hinweise zur Vergabe von Noten

Mögliche Noten sind: 1,0 / 1,3 / 1,7 / 2,0 / 2,3 / 2,7 / 3,0 / 3,3 / 3,7 / 4,0. Die beste Note ist 1,0; zum Bestehen einer Prüfung ist mindestens die Note 4,0 erforderlich.

Das Mittel (d) der mit den Leistungspunkten gewichteten Einzelnoten der zugehörigen Prüfungsleistungen (d mit einer Dezimalstelle) bestimmt die Modul- bzw. die Gesamtnote: „sehr gut“ ($1,0 \leq d \leq 1,5$), „gut“ ($1,6 \leq d \leq 2,5$), „befriedigend“ ($2,6 \leq d \leq 3,5$), „ausreichend“ ($3,6 \leq d \leq 4,0$).

Bei $d \leq 1,3$ wird als Gesamtnote „mit Auszeichnung“ vergeben.

4.5 Gesamtnote

"«notetext1» («notezahl1»)"

5. ANGABEN ZUM STATUS DER QUALIFIKATION

5.1 Zugang zu weiterführenden Studien

Berechtigung zur Promotion unter Berücksichtigung weiterer Zugangsvoraussetzungen.

5.2 Beruflicher Status

entfällt

6. WEITERE ANGABEN

6.1 Weitere Angaben

entfällt

6.2 Informationsquellen für ergänzende Angaben

<http://www.tu-braunschweig.de/flw>

7. ZERTIFIZIERUNG

Dieses Diploma Supplement nimmt Bezug auf folgende Original-Dokumente:

- „Masterurkunde“ «BeschDat»
- „Masterzeugnis“ «Pruefungsdatum»
- Übersetzung der „Masterurkunde“ «BeschDat»
- Übersetzung des „Masterzeugnisses“ «Pruefungsdatum»
- Transkript (siehe „Masterzeugnis“)

Datum der Zertifizierung: «Pruefungsdatum»

Vorsitzender des Prüfungsausschusses

8. ANGABEN ZUM NATIONALEN HOCHSCHULSYSTEM

Die Informationen über das nationale Hochschulsystem auf den folgenden Seiten geben Auskunft über den Grad der Qualifikation und den Typ der Institution, die sie vergeben hat.

8. INFORMATIONEN ZUM HOCHSCHULSYSTEM IN DEUTSCHLAND

8.1 Die unterschiedlichen Hochschulen und ihr institutioneller Status

Die Hochschulausbildung wird in Deutschland von drei Arten von Hochschulen angeboten.²

– *Universitäten*, einschließlich verschiedener spezialisierter Institutionen, bieten das gesamte Spektrum akademischer Disziplinen an. Traditionell liegt der Schwerpunkt an deutschen Universitäten besonders auf der Grundlagenforschung, so dass das fortgeschrittene Studium vor allem theoretisch ausgerichtet und forschungsorientiert ist.

– *Fachhochschulen* konzentrieren ihre Studienangebote auf ingenieurwissenschaftliche und technische Fächer, wirtschaftswissenschaftliche Fächer, Sozialarbeit und Design. Der Auftrag von angewandter Forschung und Entwicklung impliziert einen klaren praxisorientierten Ansatz und eine berufsbezogene Ausrichtung des Studiums, was häufig integrierte und begleitete Praktika in Industrie, Unternehmen oder anderen einschlägigen Einrichtungen einschließt.

– *Kunst- und Musikhochschulen* bieten Studiengänge für künstlerische Tätigkeiten an, in Bildender Kunst, Schauspiel und Musik, in den Bereichen Regie, Produktion und Drehbuch für Theater, Film und andere Medien sowie in den Bereichen Design, Architektur, Medien und Kommunikation.

Hochschulen sind entweder staatliche oder staatlich anerkannte Institutionen. Sowohl in ihrem Handeln einschließlich der Planung von Studiengängen als auch in der Festsetzung und Zuerkennung von Studienabschlüssen unterliegen sie der Hochschulgesetzgebung.

8.2 Studiengänge und Abschlüsse

In allen drei Hochschultypen wurden die Studiengänge traditionell als integrierte "lange" (einstufige) Studiengänge angeboten, die entweder zum Diplom oder zum Magister Artium führen oder mit einer Staatsprüfung abschließen.

Im Rahmen des Bologna-Prozesses wird das einstufige Studiensystem sukzessive durch ein zweistufiges ersetzt. Seit 1998 besteht die Möglichkeit, parallel zu oder anstelle von traditionellen Studiengängen gestufte Studiengänge (Bachelor und Master) anzubieten. Dies soll den Studierenden mehr Wahlmöglichkeiten und Flexibilität beim Planen und Verfolgen ihrer Lernziele bieten sowie Studiengänge international kompatibler machen.

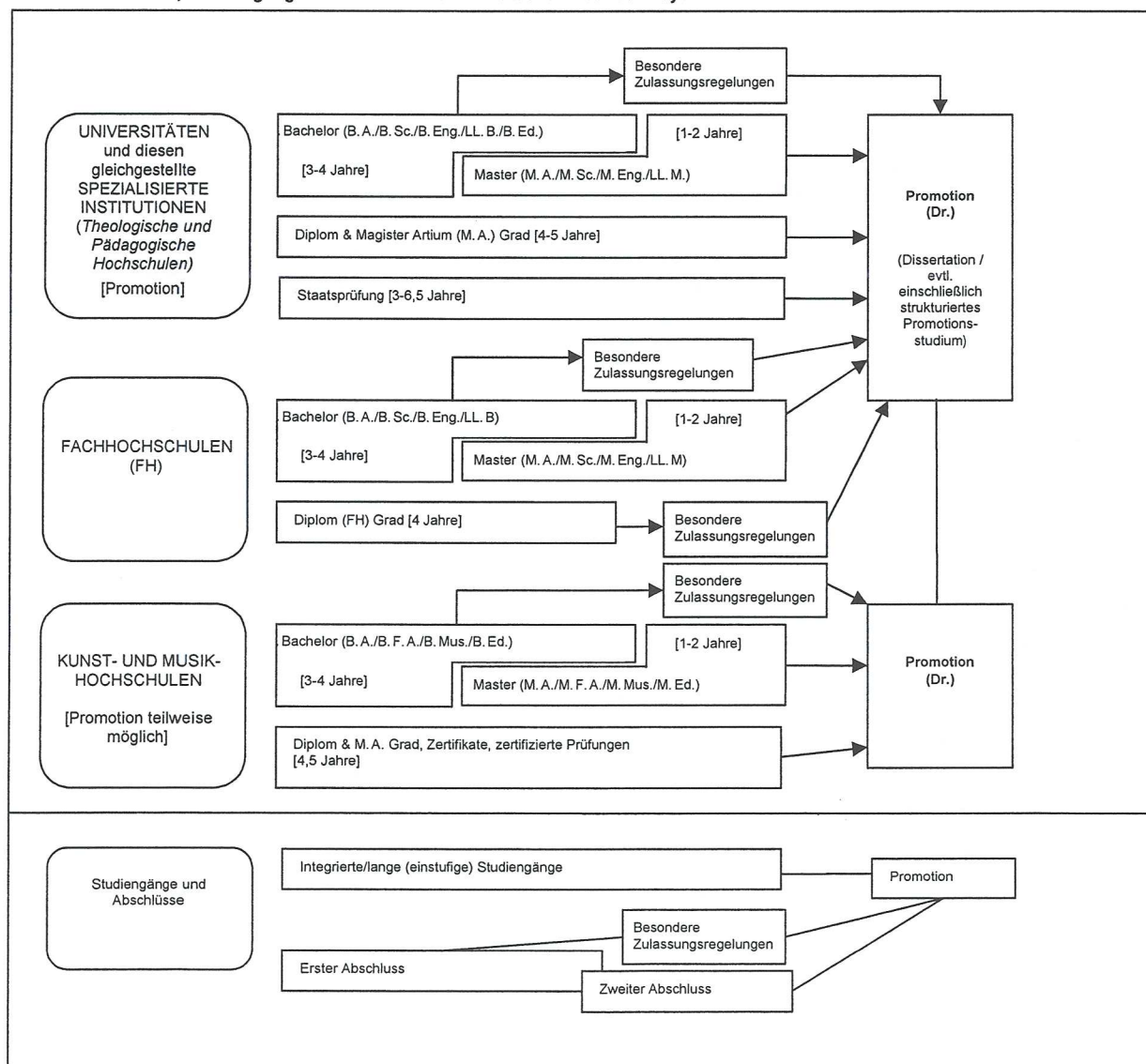
Die Abschlüsse des deutschen Hochschulsystems einschließlich ihrer Zuordnung zu den Qualifikationsstufen sowie die damit einhergehenden Qualifikationsziele und Kompetenzen der Absolventen sind im Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse³ beschrieben.

Einzelheiten s. Abschnitte 8.4.1, 8.4.2 bzw. 8.4.3 Tab. 1 gibt eine zusammenfassende Übersicht.

8.3 Anerkennung/Akkreditierung von Studiengängen und Abschlüssen

Um die Qualität und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen sicher zu stellen, müssen sich sowohl die Organisation und Struktur von Studiengängen als auch die grundsätzlichen Anforderungen an Studienabschlüsse an den Prinzipien und Regelungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) orientieren.⁴ Seit 1999 existiert ein bundesweites Akkreditierungssystem für Studiengänge unter der Aufsicht des Akkreditierungsrates, nach dem alle neu eingeführten Studiengänge akkreditiert werden. Akkreditierte Studiengänge sind berechtigt, das Qualitätssiegel des Akkreditierungsrates zu führen.⁵

Tab. 1: Institutionen, Studiengänge und Abschlüsse im Deutschen Hochschulsystem



8.4 Organisation und Struktur der Studiengänge

Die folgenden Studiengänge können von allen drei Hochschultypen angeboten werden. Bachelor- und Masterstudiengänge können nacheinander, an unterschiedlichen Hochschulen, an unterschiedlichen Hochschultypen und mit Phasen der Erwerbstätigkeit zwischen der ersten und der zweiten Qualifikationsstufe studiert werden. Bei der Planung werden Module und das Europäische System zur Akkumulation und Transfer von Kreditpunkten (ECTS) verwendet, wobei einem Semester 30 Kreditpunkte entsprechen.

8.4.1 Bachelor

In Bachelorstudiengängen werden wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsfeldbezogene Qualifikationen vermittelt. Der Bachelorabschluss wird nach 3 bis 4 Jahren vergeben. Zum Bachelorstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Bachelor abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.⁶ Studiengänge der ersten Qualifikationsstufe (Bachelor) schließen mit den Graden Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.), Bachelor of Music (B.Mus.) oder Bachelor of Education (B.Ed.) ab.

8.4.2 Master

Der Master ist der zweite Studienabschluss nach weiteren 1 bis 2 Jahren. Masterstudiengänge können nach den Profiltypen „anwendungsorientiert“ und „forschungsorientiert“ zu differenziert werden. Die Hochschulen legen das Profil fest. Zum Masterstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Master abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.⁷ Studiengänge der zweiten Qualifikationsstufe (Master) schließen mit den Graden Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.), Master of Music (M.Mus.) oder Master of Education (M.Ed.) ab. Weiterbildende Masterstudiengänge können andere Bezeichnungen erhalten (z.B. MBA).

8.4.3 Integrierte „lange“ einstufige Studiengänge: Diplom, Magister Artium, Staatsprüfung

Ein integrierter Studiengang ist entweder mono-disziplinär (Diplomabschlüsse und die meisten Staatsprüfungen) oder besteht aus einer Kombination von entweder zwei Hauptfächern oder einem Haupt- und zwei Nebenfächern (Magister Artium). Das Vorstudium (1,5 bis 2 Jahre) dient der breiten Orientierung und dem Grundlagenwerb im jeweiligen Fach. Eine Zwischenprüfung (bzw. Vordiplom) ist Voraussetzung für die Zulassung zum Hauptstudium, d.h. zum fortgeschrittenen Studium und der Spezialisierung. Voraussetzung für den Abschluss sind die Vorlage einer schriftlichen Abschlussarbeit (Dauer bis zu 6 Monaten) und umfangreiche schriftliche und mündliche Abschlussprüfungen. Ähnliche Regelungen gelten für die Staatsprüfung. Die erworbene Qualifikation entspricht dem Master.

– Die Regelstudienzeit an *Universitäten* beträgt bei integrierten Studiengängen 4 bis 5 Jahre (Diplom, Magister Artium) oder 3 bis 6,5 Jahre (Staatsprüfung). Mit dem Diplom werden ingenieur-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge abgeschlossen. In den Geisteswissenschaften ist der entsprechende Abschluss in der Regel der Magister Artium (M.A.). In den Sozialwissenschaften variiert die Praxis je nach Tradition der jeweiligen Hochschule. Juristische, medizinische und pharmazeutische Studiengänge schließen mit der Staatsprüfung ab. Dies gilt in einigen Ländern auch für Lehramtsstudiengänge. Die drei Qualifikationen (Diplom, Magister Artium und Staatsprüfung) sind akademisch gleichwertig. Sie bilden die formale Voraussetzung zur Promotion. Weitere Zulassungsvoraussetzungen können von der Hochschule festgelegt werden, s. Abschnitt 8.5.

– Die Regelstudienzeit an *Fachhochschulen* (FH) beträgt bei integrierten Studiengängen 4 Jahre und schließt mit dem Diplom (FH) ab. Fachhochschulen haben kein Promotionsrecht; qualifizierte Absolventen können sich für die Zulassung zur Promotion an promotionsberechtigten Hochschulen bewerben, s. Abschnitt 8.5.

– Das Studium an *Kunst- und Musikhochschulen* ist in seiner Organisation und Struktur abhängig vom jeweiligen Fachgebiet und der individuellen Zielsetzung. Neben dem Diplom- bzw. Magisterabschluss gibt es bei integrierten Studiengängen Zertifikate und zertifizierte Abschlussprüfungen für spezielle Bereiche und berufliche Zwecke.

8.5 Promotion

Universitäten sowie gleichgestellte Hochschulen und einige Kunst- und Musikhochschulen sind promotionsberechtigt. Formale Voraussetzung für die Zulassung zur Promotion ist ein qualifizierter Masterabschluss (Fachhochschulen und Universitäten), ein Magisterabschluss, ein Diplom, eine Staatsprüfung oder ein äquivalenter ausländischer Abschluss. Besonders qualifizierte Inhaber eines Bachelorgrades oder eines Diplom (FH) können ohne einen weiteren Studienabschluss im Wege eines Eignungsfeststellungsverfahrens zur Promotion zugelassen werden. Die Universitäten bzw. promotionsberechtigten Hochschulen regeln sowohl die Zulassung zur Promotion als auch die Art der Eignungsprüfung. Voraussetzung für die Zulassung ist außerdem, dass das Promotionsprojekt von einem Hochschullehrer als Betreuer angenommen wird.

8.6 Benotungsskala

Die deutsche Benotungsskala umfasst üblicherweise 5 Grade (mit zahlenmäßigen Entsprechungen; es können auch Zwischennoten vergeben werden): „Sehr gut“ (1), „Gut“ (2), „Befriedigend“ (3), „Ausreichend“ (4), „Nicht ausreichend“ (5). Zum Bestehen ist mindestens die Note „Ausreichend“ (4) notwendig. Die Bezeichnung für die Noten kann in Einzelfällen und für den Doktorgrad abweichen. Außerdem verwenden Hochschulen, zum Teil eine ECTS-Benotungsskala.

8.7 Hochschulzugang

Die Allgemeine Hochschulreife (Abitur) nach 12 bis 13 Schuljahren ermöglicht den Zugang zu allen Studiengängen. Die Fachgebundene Hochschulreife ermöglicht den Zugang zu bestimmten Fächern. Das Studium an Fachhochschulen ist auch mit der Fachhochschulreife möglich, die in der Regel nach 12 Schuljahren erworben wird. Der Zugang zu Kunst- und Musikhochschulen kann auf der Grundlage von anderen bzw. zusätzlichen Voraussetzungen zum Nachweis einer besonderen Eignung erfolgen. Die Hochschulen können in bestimmten Fällen zusätzliche spezifische Zulassungsverfahren durchführen.

8.8 Informationsquellen in der Bundesrepublik

Kultusministerkonferenz (KMK, Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland); Taubenstraße 10, 10117 Berlin; Fax: +49(0)3025418-450, Tel.: +49(0)3025418-499 und Graurheindorfer Str. 157, 53117 Bonn; Fax: +49(0)228/501-777, Tel.: +49(0)228501-0; www.kmk.org; E-Mail: poststelle@kmk.org
Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZAB) im Sekretariat der KMK; www.kmk.org/zab; E-Mail: zab@kmk.org
Dienst für Bildungsinformation und Bildungsdokumentation im Sekretariat der KMK als deutscher Partner im EURYDICE-Netz; www.kmk.org/dokumentation, E-Mail: dokumentation@kmk.org;
Deutsche EURYDICE-Stelle der Länder im Sekretariat der KMK; http://www.kmk.org/dokumentation/deutsche-eurydice-stelle-der-laender
Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Ahnstraße 39, 53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-280; Tel.: +49(0)228/887-153; www.hrk.de; E-Mail: post@hrk.de
„Hochschulkompass“ der HRK; www.hochschulkompass.de

¹ Die Information berücksichtigt nur die Aspekte, die direkt das Diploma Supplement betreffen. Informationsstand 01.07.2010.

² Berufsakademien sind keine Hochschulen, es gibt sie nur in einigen Bundesländern. Sie bieten Studiengänge in enger Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen an. Studierende erhalten einen offiziellen Abschluss und machen eine Ausbildung im Betrieb. Manche Berufsakademien bieten Bachelorstudiengänge an, deren Abschlüsse einem Bachelorgrad einer Hochschule gleichgestellt werden können, wenn sie von einer deutschen Akkreditierungsagentur akkreditiert sind.

³ Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 21.04.2005)

⁴ Ländergemeinsame Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i. d. F. vom 04.02.2010).

⁵ „Gesetz zur Errichtung einer Stiftung 'Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland'“, in Kraft getreten am 26.02.05, GV. NRW. 2005, Nr. 5, S. 45, in Verbindung mit der Vereinbarung der Länder zur Stiftung "Stiftung: Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004).

⁶ Siehe Fußnote Nr. 5.

⁷ Siehe Fußnote Nr. 5.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO-WILHELMINA zu Braunschweig

Diploma Supplement

This Diploma Supplement model was developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

1. HOLDER OF THE QUALIFICATION

- 1.1 Family Name
«Name»
- 1.2 First Name
«Vorname»
- 1.3 Date, Place, Country of Birth
«Geburtsdatum», «Geburtsort», «GebLand»»
- 1.4 Student ID Number or Code
«Matrikel»

2. QUALIFICATION

- 2.1 Name of Qualification (full, abbreviated; in original language)
Master of Science, M. Sc.
- Title Conferred (full, abbreviated; in original language)
Not applicable
- 2.2 Main Field(s) of Study
Chemistry
- 2.3 Institution Awarding the Qualification (in original language)
Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig
- Status (Type/Control)
University/State Institution
- 2.4 Institution Administering Studies (in original language)
Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig
- Status (Type/Control)
University/State Institution
- 2.5 Language(s) of Instruction/Examination
German, English

3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

3.1 Level
Graduate

3.2 Official Length of Programme
2 years full-time study (120 ECTS credits)

3.3 Access Requirements
Bachelor degree or similar degree in the same or thematically related field

4. CONTENTS AND RESULTS GAINED

4.1 Mode of Study
Full time

4.2 Programme Requirements/Qualification Profile of the Undergraduates

Programme Requirements

The Masters programme in Chemistry provides the students with an advanced scientific education and with the ability to undertake independent scientific investigation. The compulsory modules "Chemical Structure and Mechanisms" and "Chemical Analysis and Synthesis" are accompanied by a large number of voluntary modules, with which the students can hone their scientific profile. They should opt for one of the following four speciality areas, which take account of the requirements of the employment market and also of the special areas of expertise in Chemistry at the TU Braunschweig:

- Biological Chemistry
- Biophysical Chemistry
- Organic and Inorganic Chemistry
- Applied Chemistry in Technology and Environment

In the speciality areas "**Biological Chemistry**" and "**Biophysical Chemistry**" the students acquire advanced knowledge of chemical aspects of biology; „Biological Chemistry" focuses amongst other things on natural product chemistry and molecular biotechnology, whereas „Biophysical Chemistry" concentrates e. g. on biomolecular and biophysical analysis and also on theoretical modelling of biomolecules with special emphasis on classical Physical Chemistry. The study of "**Organic and Inorganic Chemistry**" informs the students about advanced aspects of synthetic chemistry and catalysis, and also about practical details of structure determination of molecules and molecular aggregates. The speciality area "**Applied Chemistry in Technology and Environment**" offers courses on practical applications e. g. in technical chemistry, polymer chemistry or food chemistry, together with expert knowledge in the field of environmental chemistry, with special reference to sustainability.

The module „Professionalisation" gives students the chance to acquire additional qualifications to improve their chances of success on the job market and of taking the first step on the professional ladder. They can choose between courses that offer e. g. foreign languages, social skills, project management or insights into completely different branches of culture.

To complete their studies, the students have to write a Masters thesis, for which 30 ECTS points are awarded, within their chosen speciality area. Six months are assigned to this project, which demonstrates the students' ability to carry out independent scientific research.

The graduates of this programme will have mastered advanced laboratory methods in chemistry and the safe handling of chemicals.

They will be able to:

- interpret scientific publications and to incorporate the corresponding methods into their own experimental procedures;
- solve scientific problems;
- process, interpret and judge scientific and technical data;
- give justified opinions of scientific, technical and ethical aspects;
- present and discuss their own scientific results orally and in writing;
- communicate efficiently with representatives of their own subject and with other target groups.

They will be in a position to pursue an advanced scientific research project with the goal of obtaining a Doctorate.

4.3 Programme Details

Details on the courses and the grades are listed in the "Master's certificate".

4.4 Grading Scheme

Possible grades are: 1,0 / 1,3 / 1,7 / 2,0 / 2,3 / 2,7 / 3,0 / 3,3 / 3,7 / 4,0.

The best grade is 1,0; the minimum grade for passing an examination is 4,0.

The credits-weighted average (d) of the individual grades in the examinations

(d cut off after the first digit) determines the module and the overall grade:

"excellent" ($1,0 \leq d \leq 1,5$), "good" ($1,6 \leq d \leq 2,5$); "satisfactory" ($2,6 \leq d \leq 3,5$), "sufficient" ($3,6 \leq d \leq 4,0$). With an average grade $d \leq 1,3$ the overall grade "with honors" is assigned.

4.5 Overall Classification (in original language)

"«notetext1» («notezahl1»)"

5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION

5.1 Access to Further Study

Access to study as a Ph.D. student in accordance with further admission regulations.

5.2 Professional Status

Not applicable

6. ADDITIONAL INFORMATION

6.1 Additional Information

Not applicable

6.2 Further Information Sources

<http://www.tu-braunschweig.de/flw>

7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

- "Masterurkunde" «BeschDat»
- "Masterzeugnis" «Pruefungsdatum»
- Translation of "Masterurkunde" «BeschDat»
- Translation of "Masterzeugnis" «Pruefungsdatum»
- Transcript of Records (see "Masterzeugnis")

Certification Date: «Pruefungsdatum»

Chairman Examination Committee

8. NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of institution of higher education that awarded it.

8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM¹

8.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).²

– *Universitäten* (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.

– *Fachhochschulen* (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.

– *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organization of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

8.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated "long" (one-tier) programmes leading to *Diplom-* or *Magister Artium* degrees or completed by a *Staatsprüfung* (State Examination).

Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated "long" programmes. These programmes are designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

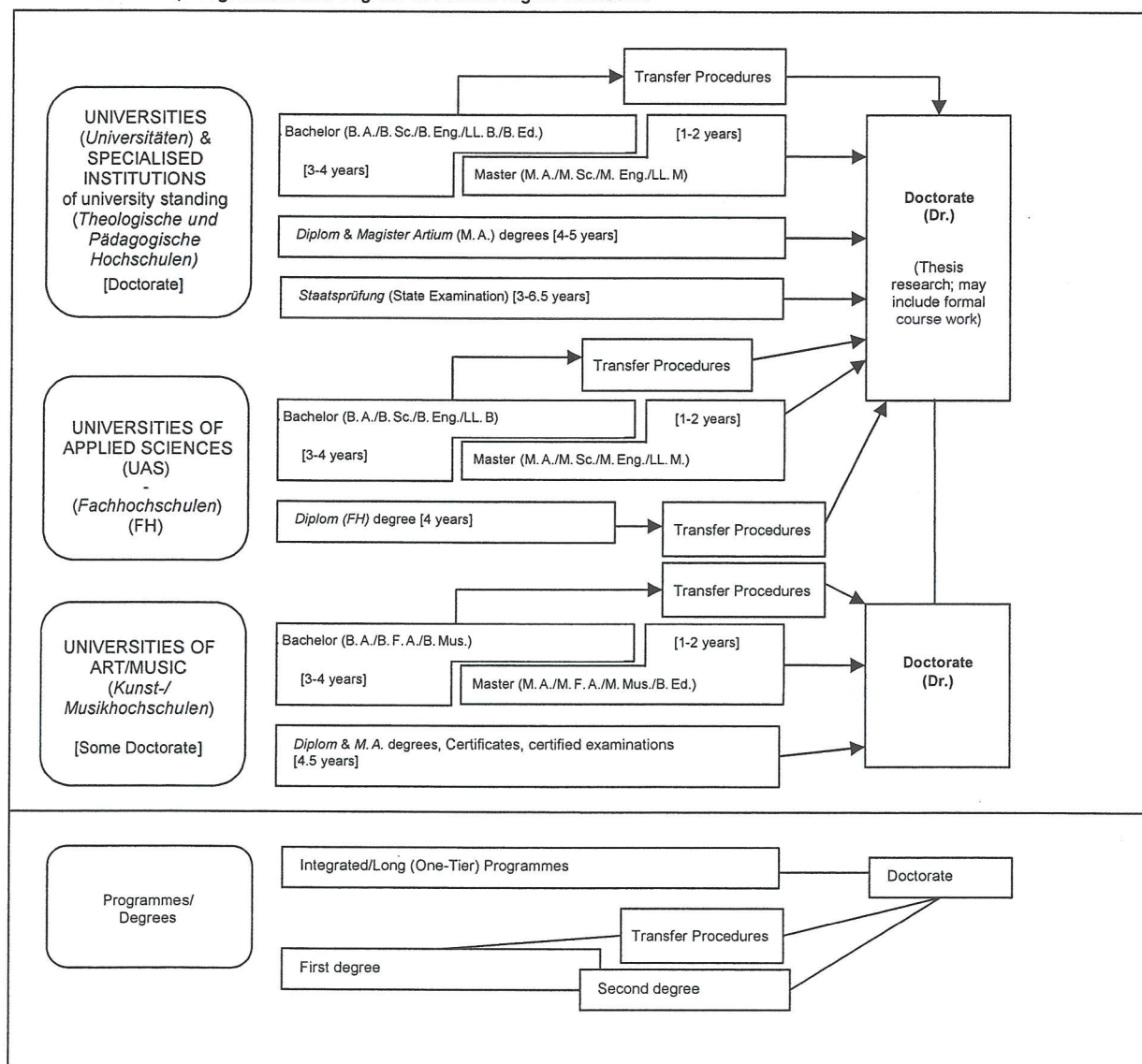
The German Qualification Framework for Higher Education Degrees³ describes the degrees of the German Higher Education System. It contains the classifications and competencies of the graduates.

For details cf. Sec. 8.4.1, 8.4.2, and 8.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

8.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany (KMK).⁴ In 1999, a system of accreditation for programmes of study has become operational under the control of an Accreditation Council at national level. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the quality-label of the Accreditation Council.⁵

Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education



8.4 Organization and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

8.4.1 Bachelor

Bachelor degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years. The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.⁵

First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) or Bachelor of Music (B.Mus.) or Bachelor of Education (B.Ed.).

8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types "more practice-oriented" and "more research-oriented". Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme.

The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.⁶

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.). Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

8.4.3 Integrated "Long" Programmes (One-Tier): *Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung*

An integrated study programme is either mono-disciplinary (*Diplom* degrees, most programmes completed by a *Staatsprüfung*) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (*Magister Artium*). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An Intermediate Examination (*Diplom-Vorprüfung* for *Diplom* degrees; *Zwischenprüfung* or credit requirements for the *Magister Artium*) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specialisations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a *Staatsprüfung*. The level of qualification is equivalent to the Master level.

– Integrated studies at *Universitäten* (U) last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom* degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium* (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical, pharmaceutical and teaching professions are completed by a *Staatsprüfung*.

The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 8.5.

– Integrated studies at *Fachhochschulen* (FH)/Universities of Applied Sciences (UAS) last 4 years and lead to a *Diplom* (FH) degree. While the FH/UAS are non-doctorate granting institutions, qualified graduates may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.

– Studies at *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organisation, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

8.5 Doctorate

Universities as well as specialised institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor or a *Diplom* (FH) degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

8.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): "Sehr Gut" (1) = Very Good; "Gut" (2) = Good; "Befriedigend" (3) = Satisfactory; "Ausreichend" (4) = Sufficient; "Nicht ausreichend" (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is "Ausreichend" (4). Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees.

In addition institutions partly already use an ECTS grading scheme.

8.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife, Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission to particular disciplines. Access to *Fachhochschulen* (UAS) is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other or require additional evidence demonstrating individual aptitude. Higher Education Institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

8.8 National Sources of Information

Kultusministerkonferenz (KMK, Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany); Taubenstraße 10, 10117 Berlin; Fax: +49(0)3025418-450, Tel. +49(0)3025418-499 and Graurheindorfer Str. 157, 53117 Bonn; Fax: +49(0)228/501-777, Tel.: +49(0)228501-0; www.kmk.org; E-Mail: poststelle@kmk.org

Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZAB, Central Office for Foreign Education) of the KMK; www.kmk.org/zab; E-Mail: zab@kmk.org

Dienst für Bildungsinformation und Bildungsdokumentation (Documentation and Educational Information Service) of the KMK as German partner in the EURYDICE network; www.kmk.org/dokumentation, E-mail: dokumentation@kmk.org;

German EURYDICE unit of the KMK; http://www.kmk.org/dokumentation/deutsche-eurydice-stelle-der-laender

German Rectors' Conference (Hochschulrektorenkonferenz, HRK); Ahrstraße 39, 53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-280; Tel.: +49(0)228/887-153; www.hrk.de/home; E-Mail: post@hrk.de

"Higher-Education Compass" of the HRK; www.hochschulkompass.de/en

¹ The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement. All information as of 1 July 2010.

² *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the *Länder*. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.

³ German Qualification Framework for Higher Education Degrees (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany of 21.04.2005)

⁴ Common structural guidelines of the *Länder* as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 10.10.2003, as amended on 04.02.2010).

⁵ "Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany'", entered into force as from 26.02.2005, GV. NRW. 2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the *Länder* to the Foundation "Foundation: Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany" (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004).

⁶ See note No. 5.

⁷ See note No. 5.

PFLICHTMODULE:

10100 Chemische Struktur und Mechanismen		Modul LP: 9
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
10110	Reaktionsmechanismen	V
10120	Molekülspektroskopie	V
10121	Übung zur Molekülspektroskopie	Ü
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussklausur (PL)		

10200 Chemische Analyse und Synthese		Modul LP: 9
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
10210	Praktikum Analytische Chemie	P
10211	Seminar zum Praktikum Analytische Chemie	S
10220	Organometallchemie	V
10210	Übung Organometallchemie	Ü
Prüfungsmodalitäten: Vorlesung Organometallchemie: Klausur (PL, 4 LP); Praktikum und Seminar Analytische Chemie: Abschlussklausur oder mündliche Abschlussprüfung (PL, 5 LP)		

MODULE DER VERTIEFUNG "BIOLOGISCHE CHEMIE":

20100 Mikrobiologie		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
20110	Einführung in die Mikrobiologie	V
20120	Mikrobiologisches Seminar	S
20121	Mikrobiologisches Einführungspraktikum	P
Prüfungsmodalitäten: Referat (SL), Modulabschlussklausur (PL)		

20200 Praktische Strukturaufklärung		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
20210	Massenspektrometrie	V
20200	NMR-Spektroskopie	V
20230	Anwendungen der NMR-Spektroskopie	Ü
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussklausur (PL)		

20300 Natur- und Wirkstoffe		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
20310	Naturstoffchemie <i>oder</i>	V
20311	Bioorganische Chemie	V
20320	Medizinische Chemie <i>oder</i>	V
20321	Supramolekulare Chemie	V
20330	Seminar Natur- und Wirkstoffe	S
Prüfungsmodalitäten: Seminarvortrag (SL), Modulabschlussklausur (PL)		

20400 Molekulare Biotechnologie		Modul LP: 8
Voraussetzung: Modul 20100		
Nr.	Veranstaltung	Art
20410	Molekulare Biotechnologie	V
20411	Molekulare Biotechnologie	P
Prüfungsmodalitäten: Protokoll und Lernzielkontrolle (SL), Modulabschlussklausur (PL)		

20500 Forschungspraktikum Biologische Chemie A		Modul LP: 14
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
20510	Forschungspraktikum Biologische Chemie A	P
20511	Seminar zum Forschungspraktikum Biologische Chemie A	S
Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeit (PL)		

20600 Forschungspraktikum Biologische Chemie B		Modul LP: 14
Voraussetzung: Modul 20500		
Nr.	Veranstaltung	Art
20610	Forschungspraktikum Biologische Chemie B	P
20611	Seminar zum Forschungspraktikum Biologische Chemie B	S
Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeit und Vortrag (PL)		

MODULE DER VERTIEFUNG "BIOPHYSIKALISCHE CHEMIE":

30100 Biochemie		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
30110	Grundlagen der Biochemie	V
30111	Biochemie für Fortgeschrittene	V
30120	Praktikum Biochemie	P
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussklausur (PL)		

30200 Biophysikalische Chemie		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
30210	Biophysikalische Chemie	V
30211	Übung zu Biophysikalische Chemie	Ü
30220	Angewandte Biophysikalische Chemie	V
30230	Exkursion Biophysikalische Chemie	Ex
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussklausur (PL)		

30300 Aufklärung und Modellierung biologischer Strukturen		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
30310	Biomolekulare Modellierungen	V
30311	Übung Biomolekulare Modellierungen	Ü
30320	Biochemische Strukturanalyse	V
30321	Praktikum Strukturbiologie	P
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussklausur (PL)		

30400 Theoretische Biophysikalische Chemie		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
30410	Fortgeschrittene Quantenchemie und –biologie	V
30411	Übung zu Fortgeschrittene Quantenchemie und –biologie	Ü
<i>oder</i>		
30420	Spektroskopische Methoden der Quantenchemie und –biologie	V
30421	Übung zu Spektroskopische Methoden der Quantenchemie und –biologie	Ü
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussklausur (PL)		

30500 Technische Biochemie		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
30510	Angewandte und Technische Biochemie	V
30511	Angewandte und Technische Biochemie für Fortgeschrittene	V
30520	Angewandte und Technische Biochemie	P
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussklausur (PL)		

30600 Fortgeschrittene Physikalische Chemie		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
30610	Fortgeschrittene Physikalische Chemie	V
30611	Übung zu Fortgeschrittene Physikalische Chemie	Ü
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussklausur (PL)		

20400 Molekulare Biotechnologie		Modul LP: 8
Voraussetzung: Modul 20100		
Nr.	Veranstaltung	Art
20410	Molekulare Biotechnologie	V
20411	Molekulare Biotechnologie	P
Prüfungsmodalitäten: Protokoll und Lernzielkontrolle (SL), Modulabschlussklausur (PL)		

30700 Forschungspraktikum Physikalische Chemie A		Modul LP: 14
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
30710	Praktikum Fortgeschrittene Physikalische Chemie	P
30720	Forschungspraktikum Physikalische Chemie A	P
30721	Interdisziplinäres Seminar zum Forschungspraktikum Physikalische Chemie A	S
Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeit (PL)		

30800 Forschungspraktikum Physikalische Chemie B		Modul LP: 14
Voraussetzung: Modul 30700		
Nr.	Veranstaltung	Art
30810	Forschungspraktikum Physikalische Chemie B	P
30811	Seminar zum Forschungspraktikum Physikalische Chemie B	S
Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeit und eigener Vortrag (PL)		

MODULE DER VERTIEFUNG "ORGANISCHE UND ANORGANISCHE CHEMIE":

40100 Synthese		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
40110	Synthesemethoden	V
40111	Übung Synthesemethoden	Ü
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussklausur (PL)		

40200 Katalyse		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
40210	Angewandte Homogene Katalyse	V
40220	Katalytische Polymersynthesen	V
40230	Praktikum Metallkatalyse	P
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussprüfung (PL)		

40300 Theorie und Struktur		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
40310	Röntgenstrukturanalyse	V
40311	Übung Röntgenstrukturanalyse	Ü
40320	Strukturvorhersage	V
40321	Übung Computerchemie	Ü
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussklausur (PL)		

20200 Praktische Strukturaufklärung		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
20210	Massenspektrometrie	V
20200	NMR-Spektroskopie	V
20230	Anwendungen der NMR-Spektroskopie	Ü
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussklausur (PL)		

20300 Natur- und Wirkstoffe		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
20310	Naturstoffchemie <i>oder</i>	V
20311	Bioorganische Chemie	V
20320	Medizinische Chemie <i>oder</i>	V
20321	Supramolekulare Chemie	V
20330	Seminar Natur- und Wirkstoffe	S
Prüfungsmodalitäten: Seminarvortrag (SL), Modulabschlussklausur (PL)		

51400 Elektrochemie		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
51411	Grundlagen der Elektrochemie	V
51412	Übungen zur Elektrochemie	Ü
51420	Praktikum der Elektrochemie	P
51430	Exkursion Elektrochemie	Ex
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussklausur (PL)		

40500 Forschungspraktikum Organische und Anorganische Chemie A		Modul LP: 14
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
40510	Forschungspraktikum Organische und Anorganische Chemie A	P
40511	Seminar zum Forschungspraktikum A	S
Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeit (PL)		

40600 Forschungspraktikum Organische und Anorganische Chemie B		Modul LP: 14
Voraussetzung: Modul 40500		
Nr.	Veranstaltung	Art
40610	Forschungspraktikum Organische und Anorganische Chemie B	P
40611	Seminar zum Forschungspraktikum B	S
Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeit und eigener Vortrag (PL)		

MODULE DER VERTIEFUNG "ANGEWANDTE CHEMIE IN TECHNIK UND UMWELT"

50100 Enzymtechnologie		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
50110	Enzymtechnologie	V
50120	Instrumentelle Analytik	V
50121	Praktikum Instrumentelle Analytik	P
Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeit (SL), mündliche Modulabschlussprüfung (PL)		

50200 Kohlenhydrattechnologie		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
50210	Kohlenhydrattechnologie	V
50220	Umweltbiotechnologie	V
50230	Praktikum Kohlenhydrattechnologie und Umweltbiotechnologie	P
Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeit (SL), mündliche Modulabschlussprüfung (PL)		

50400 Spezielle Gebiete der Technischen Chemie		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
<u>Eine</u> der folgenden Vorlesungen:		
50411	Mehrphasenreaktoren	V
50412	Heterogene Katalyse 1+2	V
50413	Chemieprodukte aus nachwachsenden Rohstoffen 1+2	V
50414	Polymer Colloids 1+2	V
<u>und</u>		
50420	Master-Praktikum Technische Chemie	P
Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeit (SL), mündliche Abschlussprüfung (PL)		

50500 Industrielle Chemie und Umweltschutz		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
50510	Industrielle Chemie	V
50520	Produktionsintegrierter Umweltschutz	V
50530	Interdisziplinäres Seminar TC+MC+TB	P
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussklausur (PL)		

50600 Einführung in die Polymerchemie		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
50610	Einführung in die Polymerchemie	V
50611	Praktikum Polymerchemie	P
Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeit (SL), Modulabschlussklausur (PL)		

50700 Polymeranalytik		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
50710	Polymeranalytik	V
50720	Analytik von Biopolymeren	V
50730	Praktikum Polymeranalytik	P
Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeit (SL), Modulabschlussklausur (PL)		

50800 Ökologische Chemie		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
50810	Umweltchemie	V
50820	Anorganische Umweltanalytik	Ü
50821	Organische Umweltanalytik	Ü
50830	Organische Schadstoffe in der Umwelt	V
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussklausur (PL)		

50900 Nachhaltige Chemie		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
50910	Nachhaltige Chemie	V
50920	Energie und Umwelt	Ü
50930	Industrielle Umweltchemie	V
50940	Umweltfolgen moderner Nanotechnologie	Ü
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussklausur (PL)		

51000 Lebensmittelchemie		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
<u>Zwei</u> der folgenden Vorlesungen:		
51010	Chemie und Technologie der Lebensmittel I: Proteine	V
51011	Chemie und Technologie der Lebensmittel II: Kohlenhydrate	V
51012	Chemie und Technologie der Lebensmittel III: Lipide	V
<u>und</u>		
51020	Lebensmittelchemisches Seminar	S
Prüfungsmodalitäten: Mündliche Modulabschlussprüfung (PL)		

51300 Polymere Werkstoffe		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
51310	Thermoplastische Werkstoffe	V
51320	Elastomere Werkstoffe	V
51330	Exkursion Polymere Werkstoffe	Ex
Prüfungsmodalitäten: Teilnahme an der Exkursion (SL), Modulabschlussklausur (PL)		

51400 Elektrochemie		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
51411	Grundlagen der Elektrochemie	V
51412	Übungen zur Elektrochemie	Ü
51420	Praktikum der Elektrochemie	P
51430	Exkursion Elektrochemie	Ex
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussklausur (PL)		

30500 Technische Biochemie		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
30510	Angewandte und Technische Biochemie	V
30511	Angewandte und Technische Biochemie für Fortgeschrittene	V
30520	Angewandte und Technische Biochemie	P
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussklausur (PL)		

40200 Katalyse		Modul LP: 8
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
40210	Angewandte Homogene Katalyse	V
40220	Katalytische Polymersynthesen	V
40230	Praktikum Metallkatalyse	P
Prüfungsmodalitäten: Modulabschlussprüfung (PL)		

51100 Forschungspraktikum Angewandte Chemie A		Modul LP: 14
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
51110	Forschungspraktikum Angewandte Chemie A	P
51111	Interdisziplinäres Seminar zum Forschungspraktikum Angewandte Chemie A	S
Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeit (PL)		

51200 Forschungspraktikum Angewandte Chemie B		Modul LP: 14
Voraussetzung: Modul 51100		
Nr.	Veranstaltung	Art
51210	Forschungspraktikum Angewandte Chemie B	P
51211	Interdisziplinäres Seminar zum Forschungspraktikum Angewandte Chemie B	S
Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeit und eigener Vortrag (PL)		

PROFESSIONALISIERUNGSMODUL

60100 Professionalisierungsmodul		Modul LP: 12
Voraussetzung: keine		
Nr.	Veranstaltung	Art
60100	Industrieexkursion	Ex
	Weitere Lehrveranstaltungen	Ü
Prüfungsmodalitäten: variieren gemäß gewählter Veranstaltung		

MODUL MASTERARBEIT

70100 Modul Masterarbeit		Modul LP: 30
Voraussetzung: Mindestens 82 LP im Masterstudiengang, bestandene Module 10100 und 10200		
Nr.	Veranstaltung	Art
70110	Masterarbeit	
Prüfungsmodalitäten: Experimentelle Arbeit (PL)		

Erläuterungen:

LP	=	ECTS-Leistungspunkte
P	=	Praktikum
PL	=	Prüfungsleistung
S	=	Seminar
SL	=	Studienleistung
Ü	=	Übung
V	=	Vorlesung
Ex	=	Exkursion

Anlage 3: Qualifikationsziele

Mod.-Nr.	Modul	
CHE----24	<p>10100 Chemische Struktur und Mechanismen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen das Konzept der chemischen Bindung auf quantenchemischer Basis und sind in der Lage, den Aufbau und die Struktur von Molekülen zu erklären und mit Hilfe von Symmetrieeigenschaften zu klassifizieren. Sie besitzen ein vertieftes theoretisches Verständnis der spektroskopischen Eigenschaften von Atomen und Molekülen und kennen moderne spektroskopische Techniken zur Ermittlung der Molekülstruktur. Neben den strukturellen Aspekten wissen die Studierenden um die Reaktivität von Molekülen, und sie sind in der Lage, chemische Reaktionen gezielt zur Veränderung von Molekülen anzuwenden. Sie verstehen die zugrunde liegenden chemischen Reaktionsmechanismen und können die Erfolgsaussicht geplanter Reaktionswege vom Ausgangs- zum Zielmolekül abschätzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 9</p> <p><i>Semester:</i> 1-2</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE----25	<p>10200 Chemische Analyse und Synthese</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Anwendung moderner Methoden und Arbeitstechniken der instrumentellen analytischen Chemie und der Elektroanalytik. Für den qualitativen und quantitativen Nachweis anorganischer und organischer Substanzen können sie analytische Messungen planen, durchführen und bewerten. Die Studierenden beherrschen weiterführende Konzepte der Chemie der Metalle, der Koordinationschemie und Organometallchemie. Sie können mit Hilfe moderner Bindungskonzepte die Struktur und Eigenschaften von Metallkomplexen diskutieren und vorhersagen und besitzen Kenntnisse über den Einsatz von Übergangsmetallverbindungen in industriellen Verfahren. Sie kennen die Prinzipien der homogenen und heterogenen Katalyse und sind in der Lage, wichtige Elementarreaktionen zu Katalysezyklen zusammenzuführen. Sie verstehen die Rolle von Metallen in der Natur und sind mit den Grundlagen der Bioanorganischen und Biometallorganischen Chemie vertraut.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Vorlesung Organometallchemie: Klausur (Prüfungsleistung, 4 LP); Praktikum und Seminar Analytische Chemie: Abschlussklausur oder mündliche Abschlussprüfung (Prüfungsleistung, 5 LP)</p>	<p><i>LP:</i> 9</p> <p><i>Semester:</i> 1-2</p>

Anlage 3: Qualifikationsziele

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----26	<p>20100 Mikrobiologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Biologie von Mikroorganismen, deren Zellstrukturen, Physiologie, Genetik und Ökologie sowie mikrobiologischer Arbeitstechniken und Methoden. Sie sind in der Lage, ihre Kenntnisse in Theorie und Praxis selbstständig anzuwenden, Zusammenhänge zu erkennen und Arbeitsergebnisse zu bewerten. Sie werden befähigt, sich in neuere mikrobiologische Fragestellungen unter Verwendung neuerer wissenschaftlicher Publikationen einzuarbeiten. Sie erwerben Kompetenz in Präsentation und Vortragstechnik. Sie sind in der Lage, selbstständig, sicher und fachgerecht wissenschaftliche Problemstellungen in Praktika und in Forschungslaboratorien zu bearbeiten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Referat (Studienleistung), Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1-3</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----27	<p>20200 Praktische Strukturaufklärung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verfügen über umfassende theoretische und praktische Kenntnisse in der Strukturaufklärung anorganischer, organischer und metallorganischer Molekülverbindungen. Sie haben die Kompetenz, durch die Kombination spektroskopischer und spektrometrischer Verfahren verlässliche Strukturvorschläge zu erarbeiten. Sie besitzen darüber hinaus die Fähigkeit, NMR-Spektren selbstständig mit Hilfe geeigneter Software zu bearbeiten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1-3</p>

Anlage 3: Qualifikationsziele

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----28	<p>20300 Natur- und Wirkstoffe</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die in der Natur vorkommenden Primär- und Sekundärmetaboliten. Sie können Naturstoffsynthesen konzipieren und diskutieren. Sie beherrschen Konzepte der Supramolekularen Chemie. Medizinisch wichtige Verbindungen sind bekannt, und ihre Wirkung kann diskutiert werden. Es sind Kompetenzen zur Strukturvariation durch Synthese vorhanden. Die Wirkungsweise von Biopolymeren und Enzymen ist bekannt, deren Einsatz zur Aufklärung von Wirkmechanismen und in der Synthese ist kompetent diskutierbar. Die Biosynthese von Naturstoffen wird als Klassifizierungsmerkmal erkannt und ermöglicht die schnelle Einordnung neuer Strukturen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Seminarvortrag (Studienleistung), Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1-3</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----29	<p>20400 Molekulare Biotechnologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen Grundlagen der molekularen Biotechnologie und können diese auf Anwendungen wie rekombinante Produktion von Biomolekülen, Protein Engineering, kombinatorische Methoden und Metabolic Engineering übertragen. Weiterhin kennen sie zahlreiche grundlegenden Methoden der molekularen Biotechnologie.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Protokoll und Lernzielkontrolle (Studienleistung), Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 2</p>

Anlage 3: Qualifikationsziele

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----30	<p>20500 Forschungspraktikum Biologische Chemie A</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen fortgeschrittene organisch-chemische Arbeitstechniken in Synthese und Analyse. Sie sind in der Lage, komplizierte Experimente zu planen, durchzuführen, auszuwerten und wissenschaftlich zu dokumentieren, wobei sie einen Einblick in aktuelle Forschungsvorhaben gewonnen und an deren Umsetzung mitgewirkt haben. Sie sind erfahren in der Synthese, Isolierung, Charakterisierung und Analyse von organischen und biologisch relevanten Verbindungen. Sie können für unterschiedliche Substanzklassen geeignete Analyseverfahren auswählen und notwendige analytische Daten erheben. Sie sind mit den Techniken universitärer Forschung und wissenschaftlicher Praxis vertraut und können wissenschaftliche Datenbanken nutzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Experimentelle Arbeit (Prüfungsleistung)</p>	<p>LP: 14</p> <p>Semester: 1-2</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----34	<p>20600 Forschungspraktikum Biologische Chemie B</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig eine wissenschaftliche Fragestellung auf dem Gebiet der biologisch orientierten organischen Chemie zu bearbeiten. Sie beherrschen die für das jeweilige Forschungsvorhaben erforderlichen Arbeitstechniken und vermögen, selbstständig anspruchsvolle Experimente zu planen, durchzuführen, auszuwerten und zu dokumentieren. Die Studierenden beherrschen die entsprechenden theoretischen Grundlagen. Sie können ihre Forschungsergebnisse kompetent präsentieren und sich einer fachlichen Diskussion stellen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Experimentelle Arbeit und Vortrag (Prüfungsleistung)</p>	<p>LP: 14</p> <p>Semester: 2-3</p>

Anlage 3: Qualifikationsziele

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----31	<p>30100 Biochemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über Biomoleküle, biochemische Zusammenhänge und Mechanismen sowohl in der Biochemie, als auch im Bereich der Biotechnologie und Zellbiologie. Sie sind befähigt, unter Anleitung biochemische Forschungsarbeiten durchzuführen und die erhaltenen Ergebnisse selbstständig darzustellen und angemessen zu vermitteln.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1-3</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----32	<p>30200 Biophysikalische Chemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind mit den Grundlagen der wichtigsten physikochemischen Methoden zur Aufklärung biomolekularer Wechselwirkungen und Strukturen vertraut. Sie sind in der Lage zu entscheiden, mit welcher Methode biochemische Fragestellungen am effizientesten zu beantworten sind. Sie kennen die Grenzen und den Dynamikbereich dieser Methoden sowie die Bedeutung, die die Struktur und Dynamik von Biomolekülen für deren Funktion besitzen. Die Studierenden sind befähigt einzuordnen, welche Verfahren zur Untersuchung von Biomolekülen und zur Beantwortung biomolekularer Fragestellungen in den verschiedenen Umgebungen von Industrie- oder Grundlagenforschung geeignet sind.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1-3</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----33	<p>30300 Aufklärung und Modellierung Biologischer Strukturen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Strukturanalyse von Biomakromolekülen vertraut und können deren Anwendungsbereich umgrenzen. Die Studierenden kennen empirische Kraftfeldmethoden, mit denen komplexe Strukturen modelliert werden können. Sie kennen die Reichweite und Grenzen dieser Methoden sowie die Bedeutung, die die Struktur und Dynamik großer Biomoleküle für ihre Funktion besitzen. Die Studierenden sind befähigt, die Qualität experimenteller Strukturinformation zu beurteilen und eigenständige Strukturmodellierungen durchzuführen.</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1-3</p>

Anlage 3: Qualifikationsziele

	<i>Prüfungsmodalitäten:</i> Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)	
<i>Mod.-Nr.</i>	<i>Modul</i>	
CHE-----35	30400 Theoretische Biophysikalische Chemie <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen Kenntnisse moderner quantenchemischer Rechenverfahren. Sie sind mit den theoretischen Grundlagen zentraler Methoden vertraut und haben einen Überblick über die verschiedenen gängigen quantenchemischen Methoden, ihre praktischen Implementierungen und Anwendungsbereiche. Sie sind in der Lage, die Reichweite und Grenzen der verschiedenen Methoden einzuschätzen, um diese sinnvoll auf verschiedene Problembereiche der Quantenchemie und -biologie anzuwenden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)	<i>LP:</i> 8 <i>Semester:</i> 1-3

<i>Mod.-Nr.</i>	<i>Modul</i>	
CHE-----36	30500 Technische Biochemie <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Biotechnologie mit mikrobiellen Zellen und Zellkulturen sowie zur Biokatalyse mit Enzymen und ganzen Zellen. Sie lernen die Stufen der Bioprozesstechnik (upstream processing, Bioreaktor-Kultivierung und downstream processing) inkl. der Messtechniken zur Erfassung wichtiger Kultivierungsparameter, sowie die Wachstumskinetik insbesondere im Batch-Betrieb kennen. Außerdem bekommen sie einen Überblick über den Einsatz von Enzymen oder mikrobiellen Zellen in Industrie und Forschung. Die Studierenden beherrschen die Prinzipien und deren Anwendung bei der mikrobiellen und tierischen Zellkulturtechnik zur Produktion hoch- und niedermolekularer Bioprodukte (u. a. Pharmaproteine, Antibiotika, L-Aminosäuren). Die Studierenden erlangen praktische Kompetenz in der Suche nach Literatur für biotechnologische Fragestellungen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)	<i>LP:</i> 8 <i>Semester:</i> 1-3

Anlage 3: Qualifikationsziele

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----37	<p>30600 Fortgeschrittene Physikalische Chemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben die Fähigkeit erlangt, aktuelle Forschungs- und Anwendungsbereiche der modernen fortgeschrittenen Physikalischen Chemie in ihrer Bedeutung zu verstehen. Durch die gefestigten und erweiterten Kenntnisse in der Physikalischen Chemie sind sie in der Lage, sich sowohl theoretisch wie auch experimentell in einigen aktuellen Forschungsfeldern sicher zu bewegen. Des Weiteren sind sie auch befähigt, die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Teildisziplinen der Physikalischen Chemie zu erkennen und Verbindungslinien zu ziehen. Die Studierenden können dieses Wissen zur Beschreibung und strategischen Problemlösung komplizierterer physikalisch-chemischer Vorgänge in Wissenschaft, Technik und Umwelt anwenden und in adäquater Form dokumentieren, darstellen und vermitteln.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1-3</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----38	<p>30700 Forschungspraktikum Physikalische Chemie A</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen fortgeschrittene physikalisch-chemische Arbeitstechniken. Sie sind in der Lage, Experimente zu planen, durchzuführen, auszuwerten und wissenschaftlich zu dokumentieren, wobei sie einen grundlegenden Einblick in aktuelle Forschungsvorhaben gewonnen und an deren Umsetzung mitgewirkt haben. Sie sind mit den Techniken universitärer Forschung und wissenschaftlicher Praxis vertraut und haben Erfahrung im Umgang mit wissenschaftlichen Datenbanken. Sie sind befähigt, über spezifische physikalisch-chemische Themen zu referieren und sich einer wissenschaftlichen Diskussion zu stellen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Experimentelle Arbeit (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 14</p> <p><i>Semester:</i> 1-3</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE----39	<p>30800 Forschungspraktikum Physikalische Chemie B</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig eine eng umrissene wissenschaftliche Fragestellung auf dem Gebiet der Physikalischen Chemie zu bearbeiten. Sie beherrschen die für das jeweilige Forschungsvorhaben erforderlichen Arbeitstechniken und vermögen, selbstständig anspruchsvolle Experimente zu planen, durchzuführen, auszuwerten und zu dokumentieren. Die Studierenden überblicken die aktuelle Forschung auf einem ausgewählten Forschungsgebiet und beherrschen die entsprechenden theoretischen Grundlagen. Sie können ihre Forschungsergebnisse kompetent präsentieren und sich einer fachlichen Diskussion stellen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Experimentelle Arbeit und eigener Vortrag (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 14</p> <p><i>Semester:</i> 2-3</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE----23	<p>40100 Synthese</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, Moleküle und Strukturen gezielt zu verändern und mehrstufige Synthesesequenzen insbesondere für Natur- und Wirkstoffe vorzuschlagen. Ihr Verständnis verschiedenartiger Reaktionsmechanismen erlaubt es den Studierenden, den stereo- und regiochemischen Verlauf organisch- und anorganisch-chemischer Transformationen vorherzusagen. Die Kenntnis moderner biomimetischer und supramolekularer Konzepte befähigt die Studierenden zur Darstellung funktioneller Verbünde.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1-3</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE----40	<p>40200 Katalyse</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen die Prinzipien der homogenen Katalyse und ihrer Abgrenzung zur heterogenen Katalyse und können die zugrunde liegenden Elementarreaktionen auf katalytische Prozesse anwenden. Sie besitzen einen Überblick über die wichtigsten metallkatalysierten industriellen Verfahren sowie über neue Entwicklungen und moderne Aspekte der Katalysatorforschung. Die Studierenden kennen Verfahren der metallkatalysierten Polymersynthese und besitzen einen Überblick über die Vorteile dieser Verfahren gegenüber klassischen nicht-katalytischen Verfahren. Sie kennen Grundlagen und Methoden zur Charakterisierung von Polymeren.</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1-3</p>

Anlage 3: Qualifikationsziele

	<i>Prüfungsmodalitäten:</i> Modulabschlussprüfung (Prüfungsleistung)	
<i>Mod.-Nr.</i>	<i>Modul</i>	
CHE-----41	<p>40300 Theorie und Struktur</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Molekülstrukturen und deren Energien zu analysieren. Ihnen ist das Konzept der Energiehyperfläche mit ihren stationären Punkten vertraut. Sie beherrschen die Methoden der Röntgenstrukturanalyse zur Beschreibung der jeweiligen Minima und können mit Hilfe fortgeschrittener quantenchemischer Verfahren auch die relevanten Übergangszustände charakterisieren. Durch Vergleich der Festkörper- mit den berechneten Gasphasenstrukturen können die Studierenden Kristallpackungseffekte analysieren und die Auswirkung zwischenmolekularer Wechselwirkungen auf die Molekülgeometrie erkennen. Die Studierenden beherrschen neben den theoretischen Grundlagen der experimentellen und theoretischen Strukturoptimierung auch den Umgang mit modernen Programmen der Röntgenstrukturanalyse und der Quantenchemie.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1-3</p>

<i>Mod.-Nr.</i>	<i>Modul</i>	
CHE-----42	<p>40500 Forschungspraktikum Organische und Anorganische Chemie A</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen fortgeschrittene anorganisch- und organisch-chemische Arbeitstechniken. Sie sind in der Lage, komplizierte Experimente zu planen, durchzuführen, auszuwerten und wissenschaftlich zu dokumentieren, wobei sie einen detaillierten Einblick in aktuelle Forschungsvorhaben gewonnen und an deren Umsetzung mitgewirkt haben. Sie sind erfahren in der Synthese, Isolierung, Aufreinigung und Charakterisierung von anorganischen, organischen und metallorganischen Verbindungen und beherrschen die für die jeweiligen Forschungsprojekte relevanten analytischen Methoden. Sie sind mit den Techniken universitärer Forschung und wissenschaftlicher Praxis vertraut und haben Sicherheit im Umgang mit wissenschaftlichen Datenbanken.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Experimentelle Arbeit (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 14</p> <p><i>Semester:</i> 1-3</p>

Anlage 3: Qualifikationsziele

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----43	<p>40600 Forschungspraktikum Organische und Anorganische Chemie B</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig eine wissenschaftliche Fragestellung auf dem Gebiet der organischen oder anorganischen Chemie zu bearbeiten. Sie beherrschen die für das jeweilige Forschungsvorhaben erforderlichen Arbeitstechniken und vermögen, selbstständig anspruchsvolle Experimente zu planen, durchzuführen, auszuwerten und zu dokumentieren. Die Studierenden überblicken die aktuelle Forschung auf einem ausgewählten Forschungsgebiet und beherrschen die entsprechenden theoretischen Grundlagen. Sie können ihre Forschungsergebnisse kompetent präsentieren und sich einer fachlichen Diskussion stellen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Experimentelle Arbeit und eigener Vortrag (Prüfungsleistung)</p>	<p>LP: 14</p> <p>Semester: 2-3</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----44	<p>50100 Enzymtechnologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen die Strukturen und Funktionen von Enzymen, deren Einsatzpotenzial zur Herstellung von Wertstoffen der chemisch-pharmazeutischen und Lebensmittelindustrie und die Methoden zur Charakterisierung von Enzymen. Sie haben Theorie- und Praxis-Kompetenz in Instrumenteller Analytik am Bioreaktor zur Bestimmung Physikalischer Messgrößen sowie Gas- und Flüssigphase-Konzentrationen unter Verwendung physikalischer, chemischer oder biologischer Sensoren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Experimentelle Arbeit (Studienleistung), mündliche Modulabschlussprüfung (Prüfungsleistung)</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 1-3</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----45	<p>50200 Kohlenhydrattechnologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben einen Überblick über die industriellen Prozesse zur Gewinnung und Verwendung von Kohlenhydraten an Beispielen aus der Lebensmittelindustrie, der Chemie und der Biotechnologie. Es werden grundlegende Fähigkeiten zur Übertragung theoretischer Kenntnisse auf Anwendungen im technischen Maßstab erworben.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 1-3</p>

Anlage 3: Qualifikationsziele

	Experimentelle Arbeit (Studienleistung), mündliche Modulabschlussprüfung (Prüfungsleistung)	
--	---	--

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----46	50400 Spezielle Gebiete der Technischen Chemie <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verbessern im Praktikum ihre experimentellen Fertigkeiten und die Fähigkeit zur Analyse und Darstellung von Messergebnissen. Sie haben vertiefte Kenntnisse in einem Spezialgebiet der Technischen Chemie. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Experimentelle Arbeit (Studienleistung), mündliche Modulabschlussprüfung (Prüfungsleistung)	<i>LP:</i> 8 <i>Semester:</i> 1-3

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----47	50500 Industrielle Chemie und Umweltschutz <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen die Geschichte und Organisationsstrukturen der Chemischen Industrie und haben Grundkenntnisse zu Verfahrensentwicklung, Patentrecht, Erdölförderung und -verarbeitung, organischen und anorganischen Basischemikalien, Polymerisationstechnik und Polymere, biotechnologischer Produktion und Möglichkeiten zur Optimierung von Prozessen zur Reduzierung von Abfallstoffen. Vertiefte Kenntnisse bestehen hinsichtlich aktueller Forschungsvorhaben in Technischer Chemie, Makromolekularer Chemie und Technischer Biochemie. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)	<i>LP:</i> 8 <i>Semester:</i> 1-3

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----48	50600 Einführung in die Polymerchemie <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben ein Grundverständnis für Makromoleküle entwickelt und die wesentlichen Möglichkeiten zur Synthese von Polymeren für ausgewählte technische Produkte und Verfahren theoretisch und praktisch kennengelernt. Sie haben ein Verständnis für die besonderen physikalisch-chemischen Eigenschaften von Polymeren und deren Lösungen gewonnen. Die Studierenden haben die Bedeutung der besonderen Struktur von Polymeren im Feststoff (als teilkristalliner oder amorpher Werkstoff) verstanden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Experimentelle Arbeit (Studienleistung), Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)	<i>LP:</i> 8 <i>Semester:</i> 1-3

<i>Mod.-Nr.</i>	<i>Modul</i>	
CHE-----49	<p>50700 Polymeranalytik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben sich vertieft mit der physikalischen Chemie und Physik von Polymeren und Biopolymeren beschäftigt und so Verständnis für die besonderen Fragestellungen der Polymeranalytik im Vergleich zur niedermolekularen Stoffanalytik entwickelt. Sie haben den Aufbau der (Bio-) Polymere und die Eigenschaften der Polymere in der Lösung und im festen Zustand (des polymeren Werkstoffs) erfasst. Die Studierenden haben Methoden zur Bestimmung von Molmasse, Molmassenverteilung, Monomierzusammensetzung, Blocklängen, Substitutionsmustern, Verzweigungs- und Vernetzungsgraden und Sequenzanalyse kennengelernt. Sie besitzen Kenntnisse über Methoden zur Bestimmung der rheologischen, thermischen und mechanischen Eigenschaften von Polymeren. Hinsichtlich der Biopolymere verfügen Sie über grundlegende Kenntnisse der Isolierung und Reinigung, der Amplifizierung (PCR), gelelektrophoretischer Trennungen und spezifischer Detektionsmethoden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Experimentelle Arbeit (Studienleistung), Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1-3</p>

<i>Mod.-Nr.</i>	<i>Modul</i>	
CHE-----50	<p>50800 Ökologische Chemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen die Prinzipien und Konzepte der Ökologischen Chemie und Ökotoxikologie und sind fähig zur Planung, Anwendung und Bewertung grundlegender Methoden und Arbeitstechniken in der anorganischen und organischen Umweltanalytik sowie Radiotraceranalytik. Sie beherrschen ferner experimentelle Untersuchungsstrategien zur Beurteilung organischer Chemikalien in den Umweltkompartimenten Luft, Wasser / Sediment und Boden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1-3</p>

Anlage 3: Qualifikationsziele

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----51	<p>50900 Nachhaltige Chemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen die Prinzipien und Lösungsansätze der nachhaltigen Chemie. Sie beherrschen die Zusammenhänge nachhaltiger chemischer Reaktionen und Prozesse zur Vermeidung toxischer Intermediate und Produkte durch den Einsatz umweltverträglicher Ausgangsstoffe. Sie sind fähig, den Ressourcen schonenden Umgang in chemischen Prozessen und in der Energieerzeugung sowie die Umweltauswirkungen konventioneller und alternativer Energieumwandlungskonzepte zu bewerten. Sie verstehen den Beitrag der verschiedenen industriellen Sparten einschließlich der Nanotechnologie zur Umweltqualität in der Technosphäre einzuschätzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1-3</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----52	<p>51000 Lebensmittelchemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen die chemischen Grundlagen der Hauptinhaltsstoffe von Lebensmitteln und Futtermitteln (Kohlenhydrate, Lipide und / oder Proteine) sowie deren Reaktionen bei Verarbeitung und Lagerung und haben einen Überblick über grundlegende lebensmittelchemische Analyseverfahren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Modulabschlussprüfung (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1-3</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-STD2-01	<p>51300 Polymere Werkstoffe</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Polymere gehören zu den wichtigsten modernen Werkstoffen. Die Studierenden haben ein Grundverständnis für wichtige polymere Werkstoffe erlangt. Sie kennen die wichtigsten thermoplastischen und elastischen Werkstoffe und deren Herstellungsprozess vom Rohstoff bis zum Material. Sie verstehen die physikalisch-chemischen Eigenschaften dieser Materialien. Die Studierenden haben ein Verständnis für Elastizität und den Werkstoff „Gummi“ entwickelt und die wesentlichen Möglichkeiten zum Aufbau sowie der Herstellung von Gummirezepturen kennengelernt. Anhand von Beispielen haben sie die wichtigsten Anwendungsbereiche von Thermoplasten nämlich Verpackung, Spritzgussteile, Fasern und Folien kennengelernt. Diese Kenntnisse werden durch eine Exkursion, in der die Studierenden die Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse im industriellen Umfeld kennenlernen, vertieft.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Teilnahme an der Exkursion (Studienleistung), Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 1-3</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-STD2-03	<p>51400 Elektrochemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Elektrochemie. Sie besitzen vertiefte Kenntnisse zu den physikalisch-chemischen Grundlagen elektrochemischer Gleichgewichte und elektrochemischer Prozesse und Reaktionen. Sie kennen theoretische und praktische Grundlagen elektrochemischer und elektroanalytischer Methoden und wenden diese in der Synthese und Analyse (an-) organischer Stoffe und an elektrochemischen Energiespeichern und Wandlern an. Die Anwendungsfelder der Elektrochemie sowie wichtiger elektrochemischer Analysemethoden sind ihnen bekannt. Die Kenntnisse werden durch Exkursionen im Forschungs- und Industrieumfeld, in denen die Studierenden die Anwendung elektrochemischer Prozesse und Methoden kennenlernen, vertieft.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung)</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 1-3</p>

Anlage 3: Qualifikationsziele

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----53	<p>51100 Forschungspraktikum Angewandte Chemie A</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen experimentelle Fertigkeiten und theoretische Kenntnisse zu einem speziellen aktuellen Forschungsvorhaben der Angewandten Chemie und haben einen Überblick über die aktuellen Forschungsvorhaben im Bereich der Angewandten Chemie.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Experimentelle Arbeit (Prüfungsleistung)</p>	<p>LP: 14</p> <p>Semester: 1-3</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----54	<p>51200 Forschungspraktikum Angewandte Chemie B</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen vertiefte experimentelle Fertigkeiten und theoretische Kenntnisse zu einem speziellen aktuellen Forschungsvorhaben im Bereich der Angewandten Chemie sowie die Fähigkeit zur Darstellung eigener Forschungsergebnisse.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Experimentelle Arbeit und eigener Vortrag (Prüfungsleistung)</p>	<p>LP: 14</p> <p>Semester: 2-3</p>

Mod.-Nr.	Modul	
CHE-----55	<p>60100 Professionalisierungsmodul</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Exkursion zu einem chemischen Industriebetrieb gewährt Einblicke in das Berufsfeld Chemische Industrie.</p> <p>Die Qualifikationsziele der überfachlichen Veranstaltungen des Professionalisierungsbereiches gliedert sich in drei Teilbereiche:</p> <p>Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfachs Die Studierenden werden befähigt, Ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben.</p> <p>Wissenschaftskulturen Die Studierenden lernen Theorien und Methoden anderer, fachfremder Wissenschaftskulturen kennen, lernen sich interdisziplinär mit Studierenden aus fachfremden Studiengängen auseinanderzusetzen und zu arbeiten, können</p>	<p>LP: 12</p> <p>Semester: 1-4</p>

	<p>aktuelle Kontroversen aus einzelnen Fachwissenschaften diskutieren und bewerten, erkennen die Bedeutung kultureller Rahmenbedingungen auf verschiedene Wissenschaftsverständnisse und Anwendungen, kennen genderbezogene Sichtweisen auf verschiedene Fachgebiete und die Auswirkung von Geschlechterdifferenzen, können sich intensiv mit Anwendungsbeispielen aus fremden Fachwissenschaften auseinandersetzen.</p> <p>Handlungsorientierte Angebote Die Studierenden werden befähigt, theoretische Kenntnisse handlungsorientiert umzusetzen. Sie erwerben verfahrensorientiertes Wissen (Wissen über Verfahren und Handlungsweisen, Anwendungskriterien bestimmter Verfahrens- und Handlungsweisen) sowie metakognitives Wissen (u. a. Wissen über eigene Stärken und Schwächen). Je nach Veranstaltungsschwerpunkt erwerben die Studierenden unter anderem die Fähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wissen zu vermitteln bzw. Vermittlungstechniken anzuwenden, – Gespräche und Verhandlungen effektiv zu führen, sich selbst zu reflektieren und adäquat zu bewerten, – kooperativ im Team zu arbeiten, Konflikte zu bewältigen, – Teams zu führen, – Informations- und Kommunikationsmedien zu bedienen oder sich in einer anderen Sprache auszudrücken. <p>Durch die handlungsorientierten Angebote sind die Studierenden in der Lage, in anderen Bereichen erworbenes Wissen effektiver einzusetzen, die Zusammenarbeit mit anderen Personen einfacher und konstruktiver zu gestalten und somit Neuerwerb und Neuentwicklung von Wissen zu erleichtern. Sie erwerben Schlüsselqualifikationen, die ihnen den Eintritt in das Berufsleben erleichtern und in allen beruflichen Situationen zum Erfolg beitragen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Variieren nach gewählten Veranstaltungen</p>	
--	---	--

<i>Mod.-Nr.</i>	<i>Modul</i>	
CHE-----56	<p>70100 Modul Masterarbeit</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine wissenschaftliche Fragestellung aus dem Gebiet der gewählten Vertiefungsrichtung selbstständig zu bearbeiten sowie die erhaltenen Forschungsergebnisse in geeigneter schriftlicher Form darzustellen. Sie sind mit den jeweiligen fachlichen Gepflogenheiten vertraut und besitzen einen Einblick in die aktuelle Forschung.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Experimentelle Arbeit (Prüfungsleistung)</p>	<p><i>LP:</i> 30</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>